

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-071458

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

(51)Int.Cl.

G01J 1/04
G03B 7/08
G03B 19/02
H04N 5/232
H04N 9/04
// H04N101:00

(21)Application number : 2001-159498

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22)Date of filing : 28.05.2001

(72)Inventor : BARON JOHN MICHAEL

(30)Priority

Priority number : 2000 591252 Priority date : 09.06.2000 Priority country : US

(54) METHOD FOR DETERMINING LIGHT SOURCE TYPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To estimate a type of a light source irradiating a scene and support a treatment for white balance.

SOLUTION: The light source is estimated from the intensity difference between rays of visible light and ultraviolet light in the spectra from the scene. If the total intensity of visible light is rather stronger than that of ultraviolet light, the light source is a fluorescent lamp, if the difference is not so large, it is a tungsten lamp and if the ratio of ultraviolet light is rather larger, it is sunlight.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-71458

(P2002-71458A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 1 J 1/04		G 0 1 J 1/04	F 2 G 0 6 5
G 0 3 B 7/08		G 0 3 B 7/08	2 H 0 0 2
19/02		19/02	2 H 0 5 4
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	Z 5 C 0 2 2
9/04		9/04	B 5 C 0 6 5
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2001-159498(P2001-159498)	(71) 出願人	398038580 ヒューレット・パカード・カンパニー HEWLETT-PACKARD COM PANY アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル ト ハノーバー・ストリート 3000
(22) 出願日	平成13年5月28日(2001.5.28)	(72) 発明者	ジョン・マイケル・バロン アメリカ合衆国コロラド州ロングモント リッジビュー・ドライブ 1940
(31) 優先権主張番号	5 9 1 2 5 2	(74) 代理人	100078053 弁理士 上野 英夫
(32) 優先日	平成12年6月9日(2000.6.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光源タイプ判定方法

(57) 【要約】

【目的】 シーンを照射している光源のタイプを推定する。これにより、ホワイトバランスを取るための処理を支援する。

【構成・作用】 シーンからの光スペクトル中の可視光線の強度と紫外線の強度の違いから光源を推定する。会光線の強度が紫外線よりもかなり大きいなら蛍光灯光源、違いがそれほど大きくないならタングステン光源、紫外線の比率がもっと大きいなら太陽光である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】以下のステップ(a)から(e)を設け、シーンの光源のタイプを判定する方法：

- (a) 前記シーンから来る光を第 1 の波長帯域上で測定する；
- (b) 前記シーンから来る光を第 2 の波長帯域上で測定する；
- (c) 前記シーンから来る光を第 3 の波長帯域上で測定する；
- (d) 前記シーンから来る光を紫外線を含む第 4 の波長帯域上で測定する；
- (e) 前記第 4 の波長帯域の前記光の強度を前記第 1、第 2 及び第 3 の波長帯域の光の強度と比較することにより、前記シーンの光源のタイプを判定する。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、概してデジタルカメラに関し、特に補助 UV（紫外線）フォトセンサを有するデジタルカメラに関する。本デジタルカメラは、UV フォトセンサと共にカメラ内の可視光フォトセンサを使用して、シーンの光源のタイプを判定することができる。

【0002】

【従来技術及びその問題点】デジタルカメラで画像を捕捉する場合、シーンの照明源がカメラで捕捉される色に影響する。屋内のシーンでは照明源は広い範囲で変化することがあり、タングステン電球、ハロゲンランプ、蛍光灯、窓越しで入ってくる太陽光、あるいはキセノン光の場合さえある。これらのタイプの光源は、各々が異なるスペクトルエネルギー分布を有している。高温で白熱するフィラメントを使用して光を生成するタイプの光源（例えば、タングステン電球）は一般に、光源のフィラメントより温度が 50℃ 高い黒体として定義される色温度によって特徴付けられる（図 1 を参照のこと）。太陽もまた、黒体として特徴付けることができるが、大気中での散乱及び吸収によって損失を被る波長があるため、そのような波長では黒体とは大幅に異なる分布を示す。太陽のスペクトルパワー分布が各種存在するため、いくつかの標準スペクトルパワー分布曲線が開発されてきた。標準曲線の 1 つは 6500 K の色温度に対応する D65 と呼ばれる（図 2 を参照のこと）。空の雲もまた太陽からシーンに到達するエネルギーのスペクトル分布に影響を与えることがある。時間帯もまた太陽の色温度に影響を与える（正午と日の出を比較されたい）。色温度は物体が直接太陽光に当たっているか日陰にあるかによって影響を受けることがある。

【0003】蛍光体を励起して蛍光を発するタイプの光源（例えば、蛍光ランプやキセノンランプ）は、水銀蒸気スペクトルとの組み合わせで、ランプの蛍光体に特有のスペクトル分布を有する傾向がある（図 3 を参照の

こと）。

【0004】これら光源の各々はスペクトルパワー分布が異なっており、それがカメラがシーン中で捕捉する色に影響を与える。例えば、タングステン電球によって照らされた白い物体は、カメラが捕捉したシーンでは黄色に見える。これはタングステン電球がそれほど多くの青色光を生成しないためである。白い物体は、その物体に当たる量と同様の量の赤色、緑色及び青色の光を反射する物体である。白い物体がタングステン電球によって照らされると、赤色光が青色光よりも多く被写体に当たっており、そのため赤色光の方が多く反射され、カメラには物体が黄色く見えるのである。人間の眼は各種の照明に順応して色ずれを補償するが、カメラはシーンの実際の光を記録する。

【0005】都合のよいことに、照明源によってもたらされるこのような色ずれは補償することができる。この補償は一般にホワイトバランス補償と呼ばれる。適当なホワイトバランス補償のためには、シーンの光源を知っている必要がある。ホワイトバランス補償に使用されるシーン光源を判定しようとして、現在多くの方法が使用されている。

【0006】ある方法では、シーンの中で最も明るい点を探し、それが白色であると仮定する。そして、その最も明るい点が白色になるまで調整され、その後、この調整によってシーンの残りのバランスがとられる。この方法は、シーンの最も明るい点は白い物体あるいは鏡面反射に由来するものであると仮定して行われる。例えば、車のフロントガラスからくる鏡面反射がある。すべてのシーンで最も明るい点が鏡面反射あるいは白い物体であるとは限らないことは明らかである。この方法をシーンの最も明るい点が白以外の色の物体であるシーンに使用すると、重大な色ずれがもたらされることがある。他のホワイトバランス補償方法では、画像のすべての領域の合計が中性灰色(neutral gray)となるまで画像を調整する。これらの方法はどちらもシーンの内容に関する仮定に基づいて動作する。

【0007】他の方法では、相関行列メモリ(correlation matrix memory)を使用して、画像データを複数の異なる光源のもとでのカラー画像データにマッピングする。この方法は米国特許第 6,038,339 号に説明されている。この方法を使用する場合、画像データを、考えられるすべての光源についてカラーデータにマッピングする必要がある。考えられる光源の各々に画像データをマッピングするのは計算によって行われるプロセスである。考えられる光源の集合を特定のタイプの光源（例えば日光）に制限することができるならば、計算の量、従ってその所要時間を低減することができる。従って、シーンの画像について照明のタイプを判定することができるシステムが必要とされている。

【0008】

【課題を解決するための手段】画像中の光源タイプを判定する方法が与えられる。可視光フォトセンサを不可視光あるいは紫外線（UV）フォトセンサと共に使用することにより、デジタルカメラがシーンについての光源のタイプを判定することができる。

【0009】本発明の他の態様及び利点は、本発明の原理を例によって示す以下の詳細な説明及び添付図面から明らかとなろう。

【0010】

【発明の実施の形態】シーンの画像の照明タイプあるいは種類を判定することができるシステムは、シーンの実際の光源を判定するために必要な時間及び計算を大幅に低減することができる。これにより、正しい光源を用いてシーンのホワイトバランスを迅速に取ることができる。

【0011】デジタルカメラに使用されるフォトセンサアレイは、一般に、繰返しパターンに配列された赤色、緑色及び青色のフィルタを含む。典型的なレイアウトでは、この繰返しパターンは、1つの赤、1つの青及び2つの緑のフォトセンサ素子あるいは画素を有している。これらの4つの素子は、このエリアのシーン内のこの領域についての可視光をすべてサンプリングする超画素を構成する。一般に、デジタルカメラに使用されるフォトセンサは、紫外線（UV）に対する感度が低い（図8を参照されたい）。デジタルカメラに補助UVフォトセンサを追加することにより、シーンの光源のタイプに関する情報を判定することができる。

【0012】図4は、典型的なデジタルカメラのフォトセンサアレイにおいて赤色、緑色及び青色に対して使用される典型的な通過帯域フィルタのグラフを示す。赤、緑及び青のフィルタを使用してサンプリングされる光の波長範囲は、一般に、410nmから720nmの間である。図5は本発明におけるUVセンサの通過帯域フィルタの一実施形態を示す。赤、緑及び青の素子に加えてUVフォトセンサからの情報を使用することにより、光源タイプを判定することができる。他の実施形態（ここでは詳細には説明しない）では、UVセンサは250nmから475nmまでのもっと広い波長帯域をカバーする。

【0013】図6は、本発明においてシーンのデジタル画像の光源のタイプを判定するために使用する方法のフローチャートである。図中の各ブロックの動作は以下の通りである。

602：赤色光を測定する

604：緑色光を測定する

606：青色光を測定する

608：紫外線光を測定する

610：紫外線光の強度を赤、緑、青色光の合計強度と比較する

612：両者の差によって3通りに分類する

614：紫外線光が赤、緑、青色光の合計強度に比べてかなり少ない場合は蛍光灯光源である

616：紫外線光が赤、緑、青色光の合計強度に比べて少ない場合はタングステン光源である

618：紫外線光が赤、緑、青色光の合計強度とほぼ同じ場合は太陽光光源である

第1のステップでは、赤色、緑色、青色及びUV光の強度を測定する（602、604、606、608）。そして、UV光の強度を赤色、緑色及び青色の光の強度と比較する（610）。UV光の強度が、赤色、緑色及び青色の光の強度よりずっと低い場合、光源タイプは励起されて（典型的には蛍光である）可視光を放射する蛍光体を刺激することによって光を生成する光源である。これは、蛍光灯がUV帯域ではそれほど多くの光を生成しないためである。図7は、赤色、緑色、青色及びUVフィルタの通過帯域を典型的な蛍光灯のパワースペクトルに重ねたものを示す。UVフィルタの波長範囲での蛍光灯の強度は、光の赤色、緑色及び青色の波長にわたる強度よりずっと低い。光源はUV帯域ではそれほど多くの光を生成しないため、シーン中の物体はこの波長範囲でそれほど多くの光を反射しない。UV光の強度が赤色、緑色及び青色の波長範囲の光の強度より低い場合、光源はタングステン光源である（図1参照）。UV帯域の光の強度が赤色、緑色及び青色の光の強度とほぼ同じである（あるいはもっと一般的に言えば、両者の強度がタングステン光源の場合よりも更に接近している）場合、光源タイプは日光のいくつかのスペクトル曲線のうちの1つである（図2参照）。光源のタイプまたは種類が判定されると、実際の光源は相関行列メモリ方法を使用することによってより迅速に判定することができる。

【0014】以下日本発明の実施態様の例を列挙する。

【0015】【実施態様1】以下のステップ(a)から(e)を設け、シーンの光源のタイプを判定する方法：

(a) 前記シーンから来る光を第1の波長帯域上で測定する；

(b) 前記シーンから来る光を第2の波長帯域上で測定する；

(c) 前記シーンから来る光を第3の波長帯域上で測定する；

(d) 前記シーンから来る光を紫外線を含む第4の波長帯域上で測定する；

(e) 前記第4の波長帯域の前記光の強度を前記第1、第2及び第3の波長帯域の光の強度と比較することにより、前記シーンの光源のタイプを判定する。

【0016】【実施態様2】前記第4の波長帯域は紫外線のみを通過することを特徴とする実施態様1記載の方法。

【0017】【実施態様3】以下のステップ(a)から(e)を設け、シーンの光源を判定する方法：

(a) 前記シーンから来る赤色光を測定する；

- (b) 前記シーンから来る緑色光を測定する；
- (c) 前記シーンから来る青色光を測定する；
- (d) 前記シーンから来る紫外線光を測定する；
- (e) 前記紫外線光の強度を前記シーンの赤色、緑色及び青色光の強度と比較することにより、前記シーンの光源のタイプを判定する。

【0018】〔実施態様4〕前記紫外線光を狭波長帯域上で測定することを特徴とする実施態様3記載の方法。

【0019】〔実施態様5〕以下の(a)から(c)を設け、シーンの光源のタイプを判定する装置：

- (a) 第1のフォトセンサアレイ：前記第1のフォトセンサアレイ中の少なくとも1つのセンサが第1の波長帯域上で光を測定するように構成され、前記第1のフォトセンサアレイ中の少なくとも1つのセンサが第2の波長帯域上で光を測定するように構成され、前記第1のフォトセンサアレイ中の少なくとも1つのセンサが第3の波長帯域上で光を測定するように構成される；
- (b) 紫外線を含む第4の波長帯域上で光を測定するように構成された第2のフォトセンサ；
- (c) 前記第4の波長帯域上の前記光の強度を前記第1、第2及び第3の波長帯域上の光の強度と比較することにより、前記シーンの光源のタイプを判定するように構成されたプロセッサ。

【0020】〔実施態様6〕前記第1の波長帯域は赤色光であり、前記第2の波長帯域は緑色光であり、前記第3の波長帯域は青色光であることを特徴とする実施態様5記載の装置。

【0021】本発明の上述した説明は、例示及び説明の

目的のために提示されたものである。この説明は包括的であるとかあるいは本発明を開示した厳密な形態に限定することを意図しておらず、上記の教示に鑑みて他の変更や変形を行うことが可能である。本発明の原理とその実際の適用を最もよく説明することにより、当業者が意図された特定の用途に適するように発明を種々の実施形態及び種々の変更態様で最もよく利用することができるように、実施形態を選択し説明した。特許請求の範囲は、従来技術によって限定されることを除いて、本発明の他の代替的な実施の形態を含むように解釈されることを意図している。

【図面の簡単な説明】

【図1】タングステン電球のパワーのスペクトル分布のグラフ。

【図2】D65のパワーのスペクトル分布のグラフ。

【図3】蛍光管のパワーのスペクトル分布のグラフ。

【図4】典型的なフォトセンサアレイの赤色、緑色及び青色のフィルタについてのスペクトル帯域通過フィルタのグラフ。

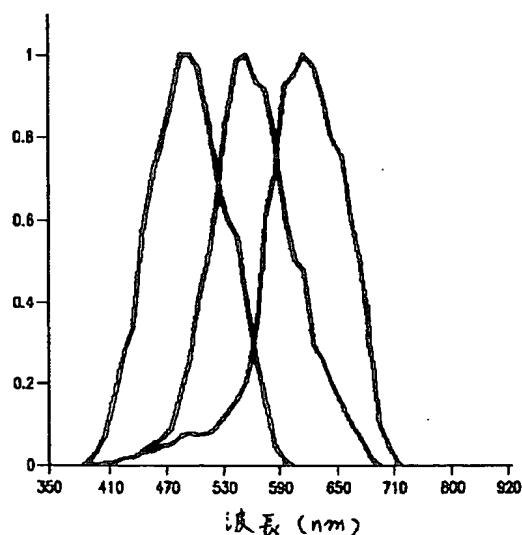
【図5】本発明によるUVフィルタのスペクトル帯域通過フィルタの一実施形態のグラフ。

【図6】本発明による、デジタル画像の光源タイプを判定する方法のフローチャート。

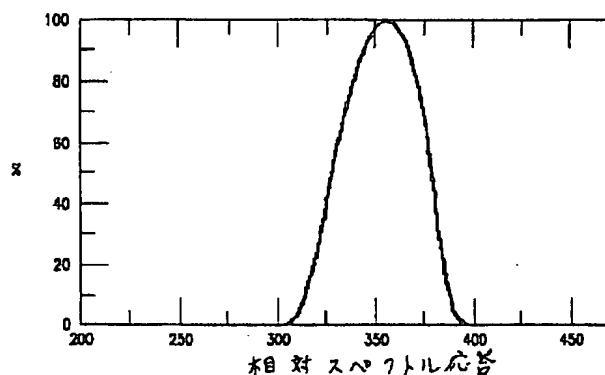
【図7】本発明による、蛍光管のパワーのスペクトル分布上に重ねられた、赤色、緑色、青色及び紫外線のスペクトル通過帯域フィルタのグラフ。

【図8】典型的なデジタルカメラに使用される典型的なフォトセンサのスペクトル感度のグラフ。

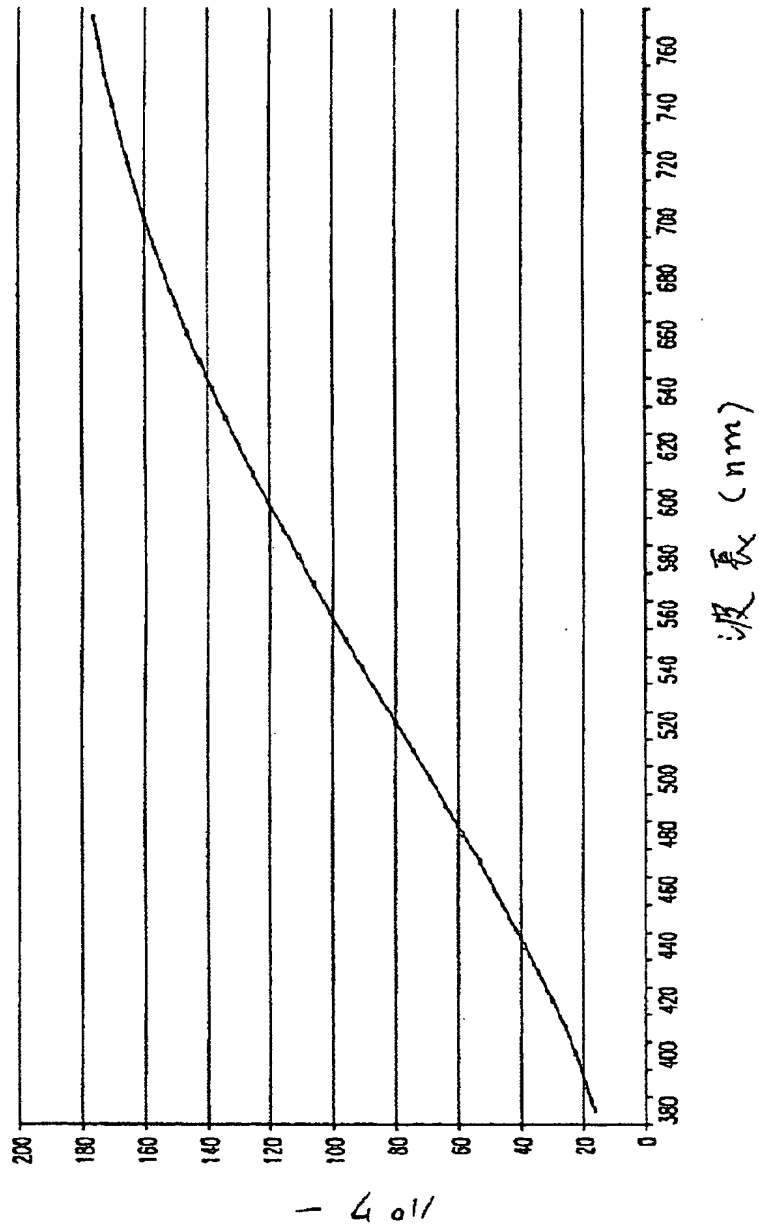
【図4】



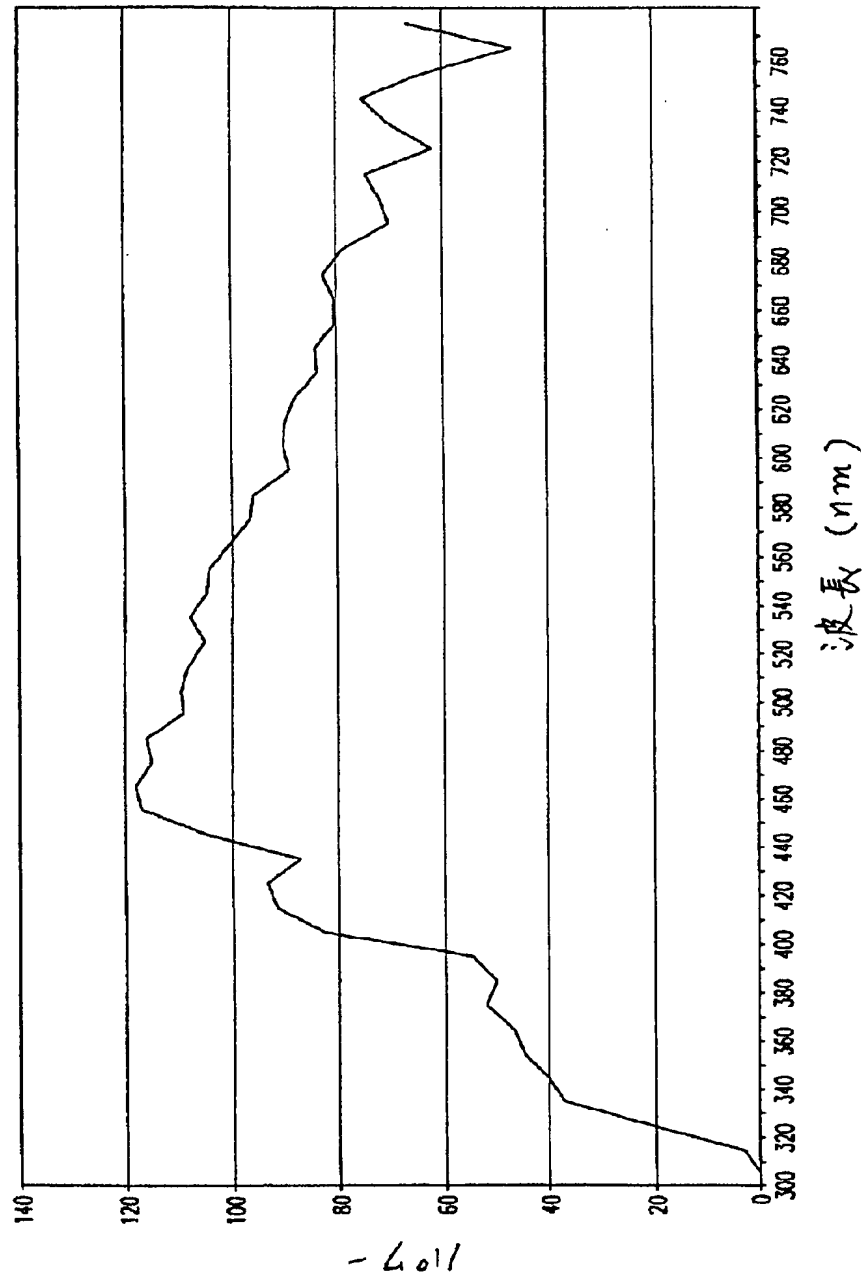
【図5】



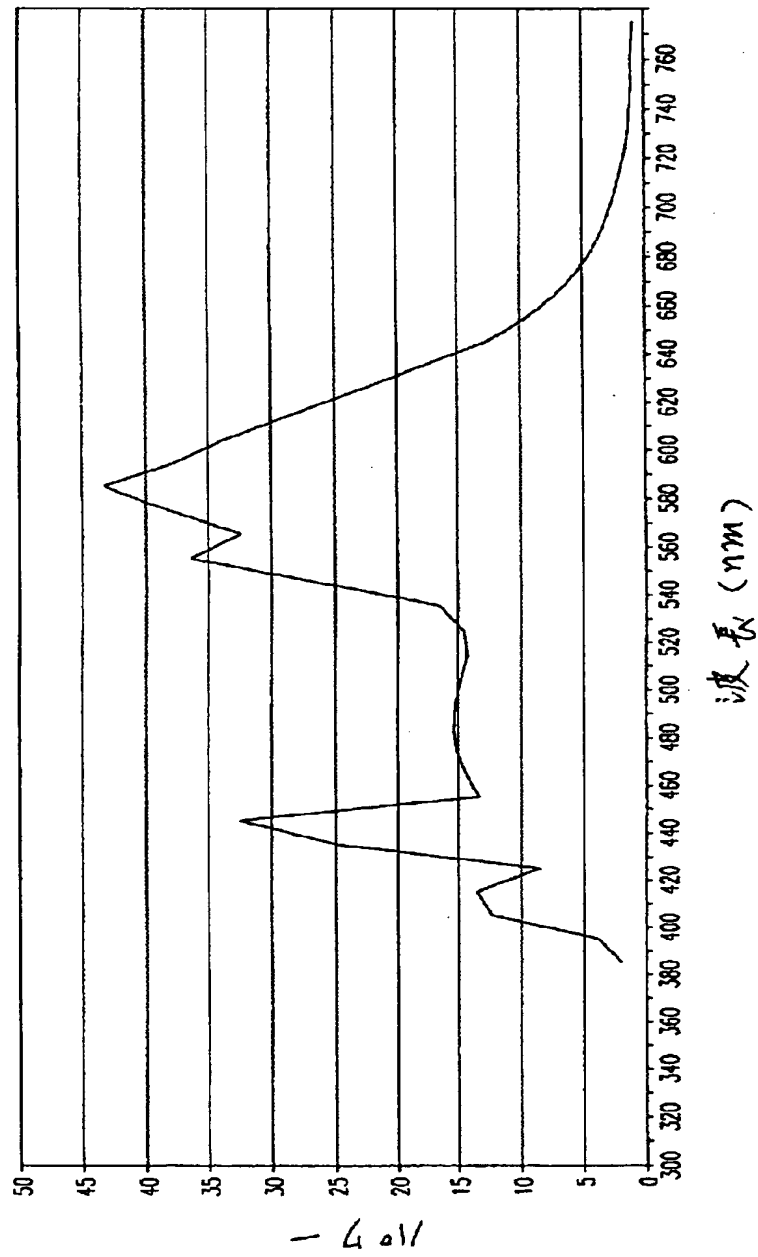
【図1】



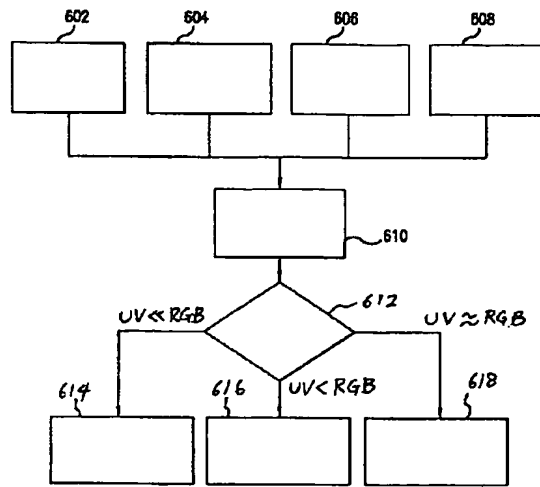
【図2】



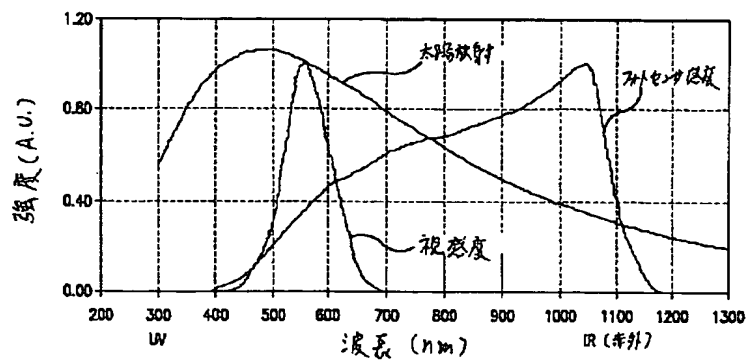
【図3】



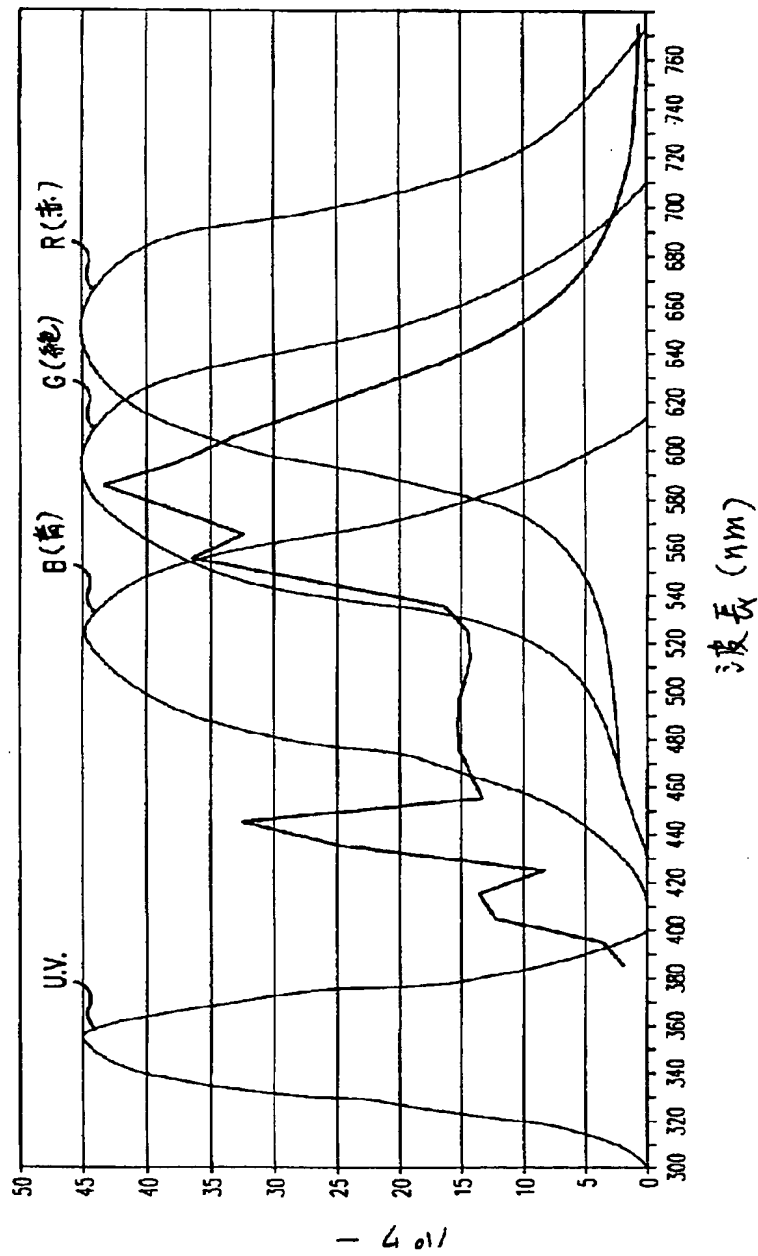
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

// H 0 4 N 101:00

識別記号

F I

H 0 4 N 101:00

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 2C065 AA06 AB04 AB05 AB18 BA01
BC33 BC35 CA01 DA18
2HD02 DB17
2HD54 AA01
5C022 AA13 AC42 AC55 AC69
5C065 AA03 BB02 BB48